

# 油气管道腐蚀检测及管道防护技术探讨

李俊霞 (山东东巨化工股份有限公司, 山东 菏泽 274500)

李 慧 (山东方明化工股份有限公司, 山东 菏泽 274500)

**摘 要:** 防护施工与防腐施工做为建设暖通管道时十分关键的两个环节, 同时也是保障油气管道取得更好质量与有效期的重要因素。防护技术与防腐技术在以往的暖通管道施工期间得到了长远发展, 相关技术的持续优化也极大的增强了施工效率。基于此, 本文首先简要介绍了我国油气中管道防腐及防护施工技术概述, 接着借助对管道腐蚀情况的分析与研究阐述了相应的检测技术以及油气管道保护技术, 并提出了防腐优化措施, 给油气管道的保护与油气行业的发展提供了参考。

**关键词:** 油气; 管道施工; 防护技术; 防腐技术

## 0 引言

油气工程是一个复杂的集成系统, 只有合理确保油气工程具有更优秀的质量, 才能够为居民提供更高的舒适程度, 在对其工程进行施工操作时涵盖大量繁琐的流程, 使得安装具有一定的难度, 无法规避的在施工期间产生问题。通常在桩基施工结束后就能够预先留出油气工程位置, 但其中的大多数工作内容是在全部建设工程结束后实现的, 也被称之为封顶。所以, 要想更好的完成该项工作, 有必要在油气工程安装前制定详细合理的油气管道腐蚀检测及管道防护方案。

## 1 我国油气中管道防腐及防护施工技术分析

油气工程具有施工工艺全面、施工技术复杂、施工领域广等基本特点。应用到管道防护中的材料重点为硬质的聚酯氨泡沫绝缘层, 而防腐材料为聚乙烯或沥青玻璃布, 要想确保管道具有更强的绝缘效果以及更高的防腐质量, 务必添置多个防护涂层涂刷在管道上, 所以相应的厚度务必按照管道的强度进行设计, 一般防腐层需 $\geq 100\mu\text{m}$ ; 防护层应用在防腐层和外防腐层当中, 主要功能为确保防护效果并降低其薄厚程度, 满足高效需要; 而绝缘层的厚度应 $\geq 25\text{mm}$ ; 外保护层作为隔绝外部环境的部位, 作为阻碍给管道造成影响的首要防线, 务必应用化学稳定性较强的聚乙烯材料, 外保护层的厚度应与管子的整体尺寸相匹配, 并应考虑防腐和绝缘结构的方便性。一般来说, 外层保护层的厚度应大于或等于 $2\text{mm}$ 。

## 2 油气管道主要检测技术

### 2.1 超声波测量技术

超声波管道测量装置主要是借助所发射的超声波全面扫描油气管道中存在的不足并进行定位, 能够精

准对管道中的情况进行精准判断。由于超声波检测能够获取到更直接的结果, 并且所测数据值存在较小的误差, 因此能够在油气管道检测行业中大范围普及。而在生产油气管道后投入使用时, 通过超声波检测技术能够精准的了解到油气管道能够达到最大化的输送水平以及耐受程度, 并给管道的运行维护提供更合理的支撑能力。超声波测量技术有着较强的便利程度, 而且不会给管道形成损坏, 因此, 此项技术在我国取得了进一步发展, 也广受检测人员青睐。

### 2.2 磁漏检测技术

磁漏检测技术中所应用到的主要原理为通过铁质材料油气管道中所含有的磁导率精准定位管道中的腐蚀位置, 一般情况下铁质管道中具备的磁导率都相对较强, 然而管道中发生问题的区域所得出的磁导率就会产生异常情况, 通过此种检测技术实现油气管道的检测就显得更加高效便捷, 而且对通过磁感装置获取到的数据展开分析能够了解到油气管道有无出现腐蚀现象, 同时还能精准对形成腐蚀的区域进行定位。磁漏检测技术在检测过程中最好的作用为能够充分覆盖全部的油气管道周围, 而不会被管道所运输的介质所干扰, 相应的检测成本较低, 尤其适合应用到规模较小的油气管道中。另外, 磁漏检测技术有着较好的便利性与较高的检测效率, 能够合理确保油气管道在工作过程中不会被干扰, 防止给自然生态环境带来严重污染。而磁漏检测技术的不足为能够检测的油气管道腐蚀范围较窄, 类似在对油气管道中的轴向腐蚀与内部缺陷进行检测时具有一定的困难。

### 2.3 射线检测技术

射线检测技术与磁漏检测技术和超声波检测技术

对比来说,有着更强的技术水平,能够获取到更广的检测区域与使用的渠道,通过检测设备发出的射线能够精准测量出油气管道中出现部分腐蚀现象的区域,再借助数据收集与分析的形式在仪表盘上呈现出油气管道的壁厚与已形成的腐蚀程度。此种检测方法能够灵活应对各种材质的油气管道,可以较为准确的辨别出管道中形成的缺陷,类似油气管道中存在的连接缝隙,有无出现气孔等现象。同时,操作人员还能够十分便利的应用射线检测技术,而不用损坏管道中的保温层,合理降低了检测的工作量。然而此种检测技术并不能灵活处理好管道平面中产生的缺陷,只能应对管道出现的更深层次的不足进行检测。另外,射线检测技术还能够和别的检测技术关联起来合理应用,但应该重视此种检测设备具备较强的放射功能,操作人员在检测前务必做好对应的防护准备工作,防止射线直接威胁人员健康安全。

#### 2.4 涡流检测技术

涡流检测技术的主要原理为通过电磁场合理检测出管道里面存在的不足,而油气管道中出现的问题形成的电磁场会受到影响后产生紊乱,而且磁感应线中的遍布状态非常混乱,还会形成较大的弯曲度,导致电压发生变化。检测人员还会合理分析所收集的电压信号参数从而判别出油气管道中形成问题的部位,此类检测技术具有非常普遍的应用范围与频繁的使用,针对油气管道外表层中出现的问题有着较强的灵敏度。然而该种检测技术的弱点为所产生的电磁场非常容易被其他信号所干扰,而进行检测的油气管道材质也务必可以达到导电目的。

### 3 建筑油气管道防腐防护技术研究

#### 3.1 管道防腐技术

管道防护防腐层分析。暖通管道施工是一项复杂的作业,施工过程中需要多种跨工程类型。防护管的材质选择对管道的防护和防腐性能有重要影响。我国建筑施工企业大多选用硬质聚氨酯泡沫涂料作为管道防护材料,聚乙烯涂层或沥青玻璃布涂料作为管道防腐材料。单一涂层不能满足油气工程中有关管道绝缘与防腐设置的充分标准。通常情况下,暖通管道所应用的防护防腐系统包括三层:内防腐层、外防腐层、防护层。

在进行油气管道的内部防腐操作时,能够利用对内壁涂上防腐涂料的方式避免化学物质直接接触油气管道,进一步降低腐蚀出现的几率。要想深入了解控制管道内部的腐蚀状态,通过优秀的内部感测技术与

计算机技术才可以做到实时监控。

在保护油气管道的外壁时的操作重点为降低外部环境的腐蚀性。第一步需要在油气管道的外层涂上防腐涂料;然后通过粘贴烯胶带进行保护,因为该胶带的粘黏性较好,可以较强的吸附在油气管道的外层上,使其能够充分发挥保护作用。该种方式具有较好的机械性能,操作流程简便并且费用花费较少,因此对长输油气管道的外壁进行腐蚀防护的操作应用非常普遍;最后,还能通过电化学以减弱土壤和长输油气管道产生的电化学反应,进一步减少外部环境对管道造成的腐蚀性。

在较小的误差范围内,有必要估计由外部环境引起的腐蚀和损坏。聚乙烯塑料涂层通常是 HVAC 管道保护的最佳选择,它具有强的耐腐蚀性和低的材料成本。应注意的是,厚度通常不小于 1.2mm。此外,为更好地保证管道质量,对油气工程管段裸露的防腐防护层采用防水帽处理。

#### 3.2 对管道刷上合理的防腐涂层

施工人员在刷防腐材料前,必须严格按照不同的管道铺设方法和材料,选择最合适的除锈方法来清除管道上的铁锈。这样做的最终目的是确保管道表面清洁并防止管道表面腐蚀。第二,湿度和温度控制。在暖通管道防腐施工中,一旦涂装产品所标明的温湿度值低于实际环境温湿度值,应立即停止施工;在油气管道中占据关键地位且应用频率较高的防腐方式就是涂层外防腐,该种防腐措施不仅简便而且有效。主要操作方式是将防腐材料涂在金属管道外层,目前广泛应用的涂料重点涵盖这几种:①环氧涂层:具有优秀是防腐性能特征;②改性涂层:该种涂层应用了高新技术材料,生产期间通过纳米技术形成,主要优点体现在防腐性能非常高并且防水;③无机非金属涂层:该类涂层作为一种陶瓷类的介质,只用把它们涂刷在金属管道表层就能发挥作用。主要结果如下:第一层涂膜后,需要两个刷子。成品涂装管道在涂装干燥过程中必须严格管理,防止涂层损坏。对于安装后不能进行油漆施工的部位,刷漆操作应在安装前进行。另外,管道接头的焊接接头位置必须进行防腐处理,以保证管道的防腐施工功能。

#### 3.3 完善改进油气管道附近的环境

因为油气站点附近的土壤有着较强的湿度,并且会使得土壤在一定程度上产生较高的腐蚀程度,并且构成油气管道的关键材料涵盖了铁元素,这也是推动油气管道和土壤中出现化学反应的因素。要想合理优

化土壤与附近环境中的腐蚀度,需要禁止将水分排放至油气站点周围的土壤,也能够用瓷砖替换站点范围内的混凝土地表层,从而合理增强土壤和空气之间接触,优化了土壤的透气程度,加快水分在土壤中蒸发的速度。

### 3.4 将缓冲剂掺入油气管道

借助缓冲剂达到防腐目的主要是修改油气管道的外表性能,进一步造成金属管道中腐蚀速率降低,也合理延长了管道被腐蚀的时间,合理发挥了防止油气管道被腐蚀的作用。能够根据缓冲剂的反应原理将其分成三类,主要涵盖了阳极腐蚀缓冲剂、阴极腐蚀缓冲剂与混合缓冲剂,而在保护油气管道期间,并非简单的仅应用一种缓冲剂,大部分会按比例结合杀菌剂和降凝剂进行使用,从而更好的发挥缓合作用。在最近几年中,对生态环境进行保护取得了人们的普遍关注,而大范围应用环保型的复合材料缓冲剂取得了宣传应用,例如,环己六醇耐腐蚀缓冲剂能够适应强酸的环节条件,并且和管道构成具有更强稳定性的化合物,而不会给运输的原油与附近生态环境带来严重的污染,也是现阶段缓冲剂的重点发展方向。

## 4 油气施工优化措施

### 4.1 制定施工方案,规范施工流程

要想进一步增强防腐工程的质量,就应该检验防腐工程的施工过程,尽量延长管道的运行寿命。第一步,应该组建专门的检验团队,并彻底落实责任制度,以至于在事故出现时,可以立即找到有关的负责人员。接着定时派出小组成员对施工的整个过程展开监督管理,并有效处理施工期间产生的问题,及时有效的预防解决。最后,在每天的工作完成之后,应该举行相关会议,及时沟通交流施工期间发生的问题、情况,从根本上增强油气工程防腐工程的施工质量,确保安装工作的有效进行。

### 4.2 强化设计图纸审查工作力度

在施工图设计过程中,对油气施工质量的控制有着重要的作用和意义。因此,对施工人员来说,要加强对施工图的检查,并根据施工现场的实际情况,反复检查施工图中的漏洞。如果有问题,我们需要及时与设计师沟通,并根据施工现场的工作条件对施工图进行合理的修改。如果有问题,我们需要及时与设计师沟通,对施工进行合理的修改,此外,在了解和掌握图纸的设计要求后,有必要对施工现场进行调整和改进,以确保油气工程施工的顺利进行。根据施工现场的工作条件绘制。

### 4.3 严格控制施工过程

严格控制施工程序对提高油气工程管道的防腐防护效果具有重要意义。在此过程中,施工人员应严格控制各种建筑材料和设备,并详细掌握工程质量。同时,从节能环保的角度,也可以加强油气工程建设的质量控制。在油气工程防腐防护工程施工过程中,应加强对施工设备的监督管理。通过定期维修,使设备保持长期稳定运行,保证施工质量提供施工效率。及时检测设备噪声等异常现象,为项目的顺利实施奠定良好的基础。施工图纸的严格控制不仅提高了施工图纸和施工任务的标准化,而且结合了施工图纸与实际施工内容,分阶段进行施工任务,对个人负责,降低了施工负担。在加强全面监测的基础上,尽可能减少各类突发事件的发生概率。

### 4.4 新型防腐技术的有效引入

在管道工程防腐技术的应用过程中,有必要根据实际需要对腐蚀部分的先进技术展开合理分析,同时适当运用到工程项目中,完善传统防腐技术满足高新技术使用。并且,在对防腐技术的使用成效进行分析时,全面借助自动化与信息技术发展优势,并通过无损检测、在线监测等形式精准了解管道的腐蚀程度。并借助所得的数据通过软件分析,掌握更加全面的管道防腐成效,建立多样化三维管道防腐系统,给中速管道输送提供更平稳可靠的条件。

## 5 结束语

综上所述,施工企业务必采取科学适当的防腐措施,才可以尽量降低能够油气管道被腐蚀的几率,进一步确保管道的安全可靠应用,确保油气顺利完成。即使现阶段我国的管道防腐过程中存在着大量的问题与困难,但在借助新材料、新工艺、新技术的持续普及,相信我国的管道防腐技术会逐渐完善,并在后期管道建设中发挥更大的价值。

### 参考文献:

- [1] 董肖肖. 某油田油气管道防腐问题的研究 [J]. 云南化工, 2018, 45(9): 173-174.
- [2] 包鹏. 油气储运中的管道防腐问题研究 [J]. 石化技术, 2019(9): 232+243.
- [3] 刘金英, 张伟, 孙晓辉. 石油长输管道腐蚀与防护措施 [J]. 现代职业安全, 2019(08): 83-85.
- [4] 谢丝莉, 杜艳霞, 高荣钊. X70 管线钢交流腐蚀的影响因素 [J]. 腐蚀与防护, 2020, 41(02): 7-13.
- [5] 刘文庆. 油气集输管道内腐蚀及内防腐技术 [J]. 化学工程与装备, 2021(11): 48+53.